

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006133

International filing date: 30 March 2005 (30.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-099435
Filing date: 30 March 2004 (30.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 9 9 4 3 5

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 9 9 4 3 5

出 願 人
Applicant(s): ローム株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 PR300598
【提出日】 平成16年 3月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01G 9/052
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
 【氏名】 栗山 長治郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000116024
 【氏名又は名称】 ローム株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100086380
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 吉田 稔
 【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103078
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 達也
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117167
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 塩谷 隆嗣
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117178
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 古澤 寛
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 024198
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0109316

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

弁作用を有する金属の多孔質焼結体を備えた固体電解コンデンサであって、
上記多孔質焼結体としては、扁平状のものが複数あり、
これらの多孔質焼結体は、それらの幅方向に並べて配置されていることを特徴とする、
固体電解コンデンサ。

【請求項 2】

上記複数の多孔質焼結体を一纏めに封止するパッケージを有する、請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 3】

上記多孔質焼結体に導通する内部陽極端子と、
上記内部陽極端子に導通し、かつ、上記パッケージから露出する面実装用の外部陽極端子とを備えている、請求項 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】

上記各多孔質焼結体には誘電体層および固体電解質層が形成され、
この固体電解質層に導通する内部陰極端子と、
上記内部陰極端子に導通し、かつ、上記パッケージから露出する面実装用の外部陰極端子とを備えている、請求項 3 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 5】

上記内部陽極端子としては、上記複数の多孔質焼結体のそれぞれから突出する第 1 および第 2 の内部陽極端子があり、
上記第 1 および第 2 の内部陽極端子の突出方向は、上記複数の多孔質焼結体が並べられている方向と交差し、かつ互いに反対である、請求項 3 または 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 6】

上記第 1 および第 2 の内部陽極端子を互いに導通させる導通部材を備えている、請求項 5 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 7】

上記導通部材は、上記複数の多孔質焼結体の下面に絶縁体を介して積層されている陽極金属板を含んでいる、請求項 6 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 8】

上記陽極金属板の少なくとも一部が、上記外部陽極端子となっている、請求項 7 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 9】

上記複数の多孔質焼結体と上記絶縁体との間に介在し、かつ上記内部陰極端子および上記外部陰極端子をそれぞれ形成する部分を有する陰極金属板をさらに備えている、請求項 7 または 8 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 10】

上記導通部材は、上記複数の多孔質焼結体の少なくとも一部を収容可能な金属カバーを含んでいる、請求項 6 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 11】

上記複数の多孔質焼結体のそれぞれは、弁作用を有する金属板上に形成されており、これらの弁作用を有する金属板が接合された陽極金属板をさらに備え、かつこの陽極金属板の少なくとも一部が、上記内部陽極端子となっている、請求項 3 または 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 12】

上記各多孔質焼結体は、上層部と、この上層部と上記弁作用を有する金属板との間に介在する下層部とにより構成されており、上記上層部は、上記下層部よりも密度が大きい、請求項 11 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 13】

上記陽極金属板の少なくとも一部が、上記外部陽極端子となっている、請求項 1 1 または 1 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 1 4】

上記弁作用を有する金属板の下面には、上記弁作用を有する金属よりもハンダの濡れ性が高い導電体膜が形成されており、上記弁作用を有する金属板と上記陽極金属板とは、ハンダにより接合されている、請求項 1 1 ないし 1 3 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体電解コンデンサ

【技術分野】

【0001】

本発明は、弁作用金属の多孔質焼結体を備えた固体電解コンデンサに関する。

【背景技術】

【0002】

固体電解コンデンサとしては、CPUなどのデバイスから発生するノイズ除去や、電子機器への電源供給の安定化のために用いられるものがある（たとえば、特許文献1参照）。図25は、このような固体電解コンデンサの一例を示している。この固体電解コンデンサXは、弁作用を有する金属の多孔質焼結体90を備えている。陽極ワイヤ91は、その一部が多孔質焼結体90内に進入するように設けられており、陽極ワイヤ91のうち多孔質焼結体90から突出した部分が内部陽極端子91aとなっている。多孔質焼結体90の表面には、陰極を構成する導電層92が形成されている。導体部材93、94は、それぞれ内部陽極端子91aおよび導電層92と導通しており、それぞれのうち封止樹脂95から露出した部分が、面実装用の外部陽極端子93aおよび外部陰極端子94aとなっている。ここで、固体電解コンデンサのインピーダンスZの周波数特性は、数式1により決定される。

【0003】

【数1】

$$Z = \sqrt{(R^2 + (1/\omega C - \omega L)^2)}$$

(ω : $2\pi f$ (f :周波数), C :容量, R :抵抗, L :インダクタンス)

【0004】

上記の式から理解されるように、自己共振点よりも周波数の低い低周波数領域においては、 $1/\omega C$ が支配的であるために、固体電解コンデンサXの大容量化によりインピーダンスを小さくすることができる。自己共振点付近の高周波数領域においては、抵抗Rが支配的であるために、固体電解コンデンサXの低ESR（等価直列抵抗）化を図ることが望ましい。さらに自己共振点よりも周波数の高い超高周波数領域においては、 ωL が支配的となるために、固体電解コンデンサXの低ESL（等価直列インダクタンス）化が求められる。

【0005】

近年、電源供給の大容量化の要請が強くなっている。固体電解コンデンサXとしても、静電容量を大きくする必要があり、多孔質焼結体90の大型化を図ることが望ましい。しかしながら、多孔質焼結体90が大型であるほど、その製造に際して密度を均一に仕上げるのが困難となる。このようなことでは、多孔質焼結体90の内表面に誘電体層（図示略）や固体電解質層（図示略）を形成することが困難となる。さらに、多孔質焼結体90と陽極ワイヤ91との接合が十分になされないなどの不具合を生じる虞れがある。

【0006】

一方、高クロック化されたCPUなどのデバイスからは、高調波成分を含む周波数の高いノイズが発生している。また、電子機器の高速化およびデジタル化に伴い、高速応答が可能な電源系が必要となっている。これらの用途に用いられる固体電解コンデンサXとしても、低ESL化が強く望まれている。低ESL化に対応する手段としては、たとえば、複数の陽極ワイヤ91を備える構成とすることなどが考えられる。しかしながら、たとえば導体部材93、94などの部材のインダクタンスが大きい場合には、上記の要請に十分に 대응することができず、固体電解コンデンサX全体の低ESL化について未だ改善する余地があった。

【0007】

【特許文献1】 特開2003-163137号公報（図15）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、大容量化と低ESL化とを図ることが可能な固体電解コンデンサを提供することをその課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。

【0010】

本発明によって提供される固体電解コンデンサは、弁作用を有する金属の多孔質焼結体を備えた固体電解コンデンサであって、上記多孔質焼結体としては、扁平状のものが複数あり、これらの多孔質焼結体は、それらの幅方向に並べて配置されていることを特徴としている。

【0011】

このような構成によれば、この固体電解コンデンサに含まれる上記多孔質焼結体の体積の合計を容易に大きくすることができる。上記複数の多孔質焼結体のそれぞれについてはさほど大型化を図る必要がないために、上記各多孔質焼結体の密度の均一化を図るのに有利である。したがって、この固体電解コンデンサは、大容量化に適しており、大容量の電源供給に適切に対応することができる。また、上記複数の多孔質焼結体の厚さ方向寸法は、上記多孔質焼結体1つ分の厚みと同程度であるために、この固体電解コンデンサとしても、その厚みが不当に大きくなることなく、薄型化を図ることができる。さらに、上記複数の多孔質焼結体が扁平であることにより、これらの多孔質焼結体内の電流経路を短くすることが可能であり、低抵抗化および低インダクタンス化を図ることができる。

【0012】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の多孔質焼結体を一纏めに封止するパッケージを有する。このような構成によれば、上記複数の多孔質焼結体が不当に撓むことや外気に触れることなどを適切に防止することができる。

【0013】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記多孔質焼結体に導通する内部陽極端子と、上記内部陽極端子に導通し、かつ、上記パッケージから露出する面実装用の外部陽極端子とを備えている。

【0014】

このような構成によれば、たとえば、この固体電解コンデンサが基板に実装されるなどして電子機器に用いられる場合に、薄型とされた上記固体電解コンデンサを、上記基板に沿うような姿勢で実装することができる。このような姿勢で実装された固体電解コンデンサは、上記基板の上方に向けて大きく突出することがない。したがって、上記電子機器の薄型化を図るのに好適である。また、上記内部陽極端子および上記外部陽極端子を介して上記基板から上記多孔質焼結体へと至る電流経路の短縮化を図ることができる。特に、上記電流経路のうち上記外部陽極端子と上記内部陽極端子との間の部分は、上記基板に対して起立した部分となる。この起立した部分が小さいと、高調波成分を含むような高周波数領域の交流電流に対するインピーダンスを小さくするのに有効である。したがって、この固体電解コンデンサ全体の低ESR化および低ESL化が可能であり、高周波数領域におけるノイズ除去特性、および電源供給の高速応答性の向上を図ることができる。

【0015】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記各多孔質焼結体には誘電体層および固体電解質層が形成され、この固体電解質層に導通する内部陰極端子と、上記内部陰極端子に導通し、かつ、上記パッケージから露出する面実装用の外部陰極端子とを備えている。このような構成によれば、上記外部陰極端子および上記外部陰極端子を利用して、面実装するのに便利である。また、上記内部陰極端子と上記外部陰極端子との間の電流経路を短くすることが可能であり、低ESR化および低ESL化に好ましい。

【0016】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記内部陽極端子としては、上記複数の多孔質焼結体のそれぞれから突出する第1および第2の内部陽極端子があり、上記第1および第2の内部陽極端子の突出方向は、上記複数の多孔質焼結体が並べられている方向と交差し、かつ互いに反対である。

【0017】

このような構成によれば、上記第1および第2の内部陽極端子に分散して電流を流すことが可能であり、低ESR化および低ESL化に適している。また、本実施形態とは異なり、たとえば上記第1および第2の内部陽極端子が、上記各多孔質焼結体の一部分に集中して設けられた場合には、上記各多孔質焼結体にクラックが生じたり、局所的な発熱が生じたりするなどの虞れがある。本実施形態においては、上記第1および第2の内部陽極端子を、上記各多孔質焼結体を挟んで互いに離間して配置することが可能であり、上述した不具合を適切に回避することができる。

【0018】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1および第2の内部陽極端子を互いに導通させる導通部材を備えている。このような構成によれば、上記第1および第2の内部陽極端子を電氣的に並列とすることが可能であり、低抵抗化に有利である。また、後述するように、上記第1および第2の内部陽極端子を、それぞれ入力用および出力用の内部陽極端子とする、いわゆる三端子型あるいは四端子型の固体電解コンデンサとして構成された場合には、上記導通部材を利用して、上記各多孔質焼結体を迂回して回路電流の一部を流すためのバイパス電流経路を形成することができる。たとえば、このバイパス電流経路を低抵抗とすれば、上記回路電流のうち直流成分を選択的に上記バイパス経路へと迂回させて、上記各多孔質焼結体における発熱を抑制しつつ、上記回路電流の交流成分を上記各多孔質焼結体へと流して高周波数領域のノイズを適切に除去することができる。

【0019】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記導通部材は、上記複数の多孔質焼結体の下面に絶縁体を介して積層されている陽極金属板を含んでいる。このような構成によれば、上記陽極金属板は、段差部などを有しない平板状とすることが可能であり、上記第1および第2の内部陽極端子間のインダクタンスを小さくすることができる。

【0020】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記陽極金属板の少なくとも一部が、上記外部陽極端子となっている。このような構成によれば、上記内部陽極端子と上記外部陽極端子との距離を小さくするのに適している。したがって、上記内部陽極端子および上記外部陽極端子間を流れる電流の経路が短くなり、そのインダクタンスを小さくするのに有利である。

【0021】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の多孔質焼結体と上記絶縁体との間に介在し、かつ上記内部陰極端子および上記外部陰極端子をそれぞれ形成する部分を有する陰極金属板をさらに備えている。このような構成によれば、上記固体電解コンデンサの製造工程において、上記陽極金属板、上記絶縁体、および上記陰極金属板を一体の部品として仕上げておき、上記複数の多孔質焼結体を形成した後に、上記一体部品と上記複数の多孔質焼結体とを一括して接合することが可能である。したがって、上記固体電解コンデンサの製造工程の簡略化を図ることができる。また、この固体電解コンデンサの陰極側の電流経路について、低抵抗化および低インダクタンス化を図ることができる。

【0022】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記導通部材は、上記複数の多孔質焼結体の少なくとも一部を収容可能な金属カバーを含んでいる。このような構成によれば、上記金属カバーにより上記複数の多孔質焼結体を保護することが可能である。上記金属カバーは、たとえば上記複数の多孔質焼結体を保護するための手段としての封止樹脂と比べて、機械的強度が高い。このため、上記多孔質焼結体に発熱が生じても、この固体電解コンデン

サ全体が不当に撓むことを抑制することができる。また、上記金属カバーは、上記封止樹脂よりも熱伝導性に優れているために、上記多孔質焼結体に発生した熱を放散するのに適している。したがって、この固体電解コンデンサは、許容電力損失を向上するのに好適である。

【0023】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の多孔質焼結体のそれぞれは、弁作用を有する金属板上に形成されており、これらの弁作用を有する金属板が接合された陽極金属板をさらに備え、かつこの陽極金属板の少なくとも一部が、上記内部陽極端子となっている。このような構成によれば、上記複数の多孔質焼結体と上記弁作用を有する金属板、および上記弁作用を有する金属板と上記陽極金属板とは、それぞれ大きな接合面積で接合することができる。したがって、上記内部陽極端子を含む上記陽極金属板と上記多孔質焼結体との間の低抵抗化および低インダクタンス化が可能であり、この固体電解コンデンサの低ESR化および低ESL化を図るのに適している。

【0024】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記各多孔質焼結体は、上層部と、この上層部と上記弁作用を有する金属板との間に介在する下層部とにより構成されており、上記上層部は、上記下層部よりも密度が大きい。このような構成によれば、上記上層部の単位体積当りの静電容量を大きくすることが可能であり、この固体電解コンデンサの大容量化に好適である。また、上記下層部については、さほど高密度化を図る必要がない。このため、上記下層部としては、上記上層部および上記弁作用を有する金属板のそれぞれとの接合に適した性状とすることが可能である。したがって、これらの部材間の接合不良などを抑制し、低抵抗化および低インダクタンス化を図ることができる。

【0025】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記陽極金属板の少なくとも一部が、上記外部陽極端子となっている。このような構成によれば、上記内部陽極端子および上記外部陽極端子間における低抵抗化および低インダクタンス化を図るのに適している。

【0026】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記弁作用を有する金属板の下面には、上記弁作用を有する金属よりもハンダの濡れ性が高い導電体膜が形成されており、上記弁作用を有する金属板と上記陽極金属板とは、ハンダにより接合されている。このような構成によれば、上記弁作用を有する金属板と上記陽極金属板とを、適切に接合することができる。一般に、ニオブ、タンタルなどの弁作用を有する金属は、たとえばCuなどと比べてハンダ濡れ性が低いが、上記ハンダ濡れ性が高い導電体膜を利用することにより、上記弁作用を有する金属板の接合を確実化するのに適している。

【0027】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0029】

図1～図4は、本発明に係る固体電解コンデンサの一例を示している。本実施形態の固体電解コンデンサA1は、2つの多孔質焼結体1および8本の陽極ワイヤ10a、10bを備えており、入力用および出力用の外部陽極端子21a、21bと入力用および出力用の外部陰極端子31a、31bとを有することにより、いわゆる四端子型の固体電解コンデンサとして構成されている。なお、図3および図4においては、封止樹脂51は、省略されている。

【0030】

2つの多孔質焼結体1は、弁作用を有する金属であるニオブの粉末を矩形の板状に加圧成形し、これを焼結することにより形成されており、これらの幅方向に並んで配置されて

いる。図 2 に良く表れているように、多孔質焼結体 1 は、ニオブの粉末どうしが焼結した焼結部 1 2 を有し、かつこの焼結部 1 2 どうしの間に微小な隙間が形成された構造を有している。各焼結部 1 2 の表面には、たとえば酸化ニオブからなる誘電体層 1 3 が形成されている。また、この誘電体層 1 3 の表面上には、陰極としての固体電解質層 3 6 が形成されている。この固体電解質層 3 6 は、たとえば二酸化マンガンあるいは導電性ポリマーからなり、好ましくは上記隙間の全体を埋めつくすように形成されている。各多孔質焼結体 1 の材質としては、弁作用を有する金属であればよく、ニオブに代えてたとえばタンタルなどを用いても良い。

【0031】

各多孔質焼結体 1 の外表面には、固体電解質層 3 6 に導通する導電層 3 5 が形成されている。導電層 3 5 としては、たとえばグラファイト層とその上に形成された銀層とが積層された構成とされる。

【0032】

8 本の陽極ワイヤ 1 0 a, 1 0 b は、2 つの多孔質焼結体 1 と同様に、弁作用を有する金属製であり、たとえばニオブ製である。これらのうち、各多孔質焼結体 1 の一側面 1 a から各多孔質焼結体 1 内に進入しているものが、入力用の陽極ワイヤ 1 0 a であり、他の側面 1 b から各多孔質焼結体 1 内に進入しているものが、出力用の陽極ワイヤ 1 0 b である。これらの入力用および出力用の陽極ワイヤ 1 0 a, 1 0 b のうち各多孔質焼結体 1 から突出する部分が、入力用および出力用の内部陽極端子 1 1 a, 1 1 b となっている。なお、これらの内部陽極端子 1 1 a, 1 1 b は、本発明でいう第 1 および第 2 の内部陽極端子に相当するものである。

【0033】

陰極金属板 3 1 は、その主板部 3 1 c において各多孔質焼結体 1 の底面に導電層 3 5 を介して接合されており、各多孔質焼結体 1 の内表面および外表面に形成された固体電解質層 3 6 に導通している。この主板部 3 1 c は、本発明でいう内部陰極端子の一例に相当する。この陰極金属板 3 1 には、主板部 3 1 c から延出するように 4 つの延出部が設けられており、これらの延出部が 2 つずつの入力用および出力用の外部陰極端子 3 1 a, 3 1 b となっている。

【0034】

樹脂製フィルム 5 2 は、主板部 3 1 c の下面に設けられており、陽極金属板 2 1 と陰極金属板 3 1 との絶縁を図るためのものである。樹脂製フィルム 5 2 としては、ポリイミド系フィルム（たとえばデュポン社製カプトン（登録商標）フィルム）を用いることができる。ポリイミド系フィルムは、耐熱性と絶縁性とに優れているために、固体電解コンデンサ A 1 の製造工程において、比較的高温となる処理を施しても変質するなどの虞れが少なく、陽極金属板 2 1 と陰極金属板 3 1 との絶縁を高めるのにも好適である。なお、本発明でいう絶縁体としては、樹脂製フィルム 5 2 に代えて、たとえばセラミックプレートを用いても良い。

【0035】

陽極金属板 2 1 は、樹脂製フィルム 5 2 を介して主板部 3 1 c の下面に積層されている。陽極導体板 2 1 には、4 つの延出部が設けられており、これらの延出部が 2 つずつの入力用および出力用の外部陽極端子 2 1 a, 2 1 b となっている。この陽極金属板 2 1 は、その両端付近に導体部材 2 3 a, 2 3 b が接合されており、これらの導体部材 2 3 a, 2 3 b を介して、入力側および出力側の内部陽極端子 1 1 a, 1 1 b と導通している。このことにより、入力側および出力側の内部陽極端子 1 1 a, 1 1 b 間には、陽極金属板 2 1 を介してバイパス電流経路が形成されている。

【0036】

陰極金属板 3 1 の主板部 3 1 c と各入力用および出力用の外部陰極端子 3 1 a, 3 1 b とには段差が設けられており、このことにより 4 つの外部陽極端子 2 1 a, 2 1 b と 4 つの外部陰極端子 3 1 a, 3 1 b とは、互いの底面が略面一とされている。陽極金属板 2 1 および陰極金属板 3 1 の材質としては、Cu 合金、Ni 合金などが用いられている。

【0037】

封止樹脂51は、多孔質焼結体1、陽極ワイヤ10a、10bなどを覆うことにより、これらを保護するためのものであり、本発明でいうパッケージを構成している。封止樹脂51は、たとえばエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いて形成される。

【0038】

次に、固体電解コンデンサA1の作用について説明する。

【0039】

固体電解コンデンサA1は、2つの多孔質焼結体1を備えているために、固体電解コンデンサA1に含まれる多孔質焼結体1の体積の合計を大きくすることが容易である。本実施形態とは異なり、多孔質焼結体1の単体のサイズが不当に大型であると、その材料となる多孔質体も大型とする必要があるため、粗密を生じやすい。この多孔質体が粗密であると、その内部に侵入するように設けられた陽極ワイヤ10a、10bとこの多孔質体との接触圧力が十分でない場合がある。このような多孔質体に焼結を施しても、各多孔質焼結体1と陽極ワイヤ10a、10bとの接合部における電気抵抗やインダクタンスが大きくなり、固体電解コンデンサA1の低ESR化および低ESL化を適切に図ることができない。また、たとえば多孔質焼結体1の表面付近の部分の密度が不当に大きくなり、その表面に微細な孔部が適切に形成されないと、多孔質焼結体1に誘電体層13や固体電解質層36を形成するための所定の溶液を含浸させる処理を施すことが困難である。このようなことでは、多孔質焼結体1に誘電体層13や固体電解質層36が適切に形成されないこととなり、固体電解コンデンサA1の静電容量が小さくなったり、漏れ電流が大きくなるなどの不具合を生じる虞れがある。本実施形態においては、各多孔質焼結体1のそれぞれについて、たとえば粗密を生じる虞れの少ない大きさとしつつ、固体電解コンデンサA1に含まれる多孔質焼結体1の体積の合計を大きくすることができる。したがって、固体電解コンデンサA1の低ESR化および低ESL化が阻害されることや漏れ電流が大きくなることなどの不具合を回避しつつ、固体電解コンデンサA1の大容量化を図ることができる。

【0040】

2つの多孔質焼結体1は、その高さが小さいために、固体電解コンデンサA1の薄型化に有利である。たとえば固体電解コンデンサA1が、電子機器などの基板に実装される場合には、固体電解コンデンサA1が上記基板から上方に向けて不当に突出することを回避することが可能であり、上記電子機器の薄型化を図るのに適している。

【0041】

各多孔質焼結体1においては、各陽極ワイヤ10a、10bと導電層35との距離を小さくすることが可能である。したがって、各多孔質焼結体1内の電流経路を短くすることが可能であり、低抵抗化および低インダクタンス化を図ることができる。

【0042】

また、本実施形態とは異なり、たとえば2つの多孔質焼結体が上下に積層された構成と比べて、内部陽極端子11a、11bと外部陽極端子21a、21bとの距離を小さくすることができる。したがって、内部陽極端子11a、11bと外部陽極端子21a、21bとの間の電流経路の低抵抗化および低インダクタンス化を図るのに有利である。特に、上記電流経路のうち、導体部材23a、23bにより形成された部分は、上下方向に起立した部分であり、その前後において電流の流れる方向が転換される部分となっている。このような部分は、その長さが長いほど、たとえば高調波を含むような高周波数領域の交流電流に対して、その周辺の部分と比べて大きなインダクタンスを有することとなる。本実施形態においては、内部陽極端子11a、11bと外部陽極端子21a、21bとの距離が縮小化されていることにより、導体部材23a、23bは高さが小さいものとなっている。したがって、上記起立した部分のインダクタンスが小さく、固体電解コンデンサA1全体の低ESL化が可能であり、高周波数領域におけるノイズ除去特性や電源供給の高速応答性の向上を図ることができる。

【0043】

入力用および出力用の陽極ワイヤ10a, 10bは、多孔質焼結体1を挟んで互いに離間して設けられており、多孔質焼結体1の一部には集中して設けられていない。多孔質焼結体1の一側面に多くの陽極ワイヤ10a, 10bを設けると、多孔質焼結体1の強度が不足してクラックが生じたり、陽極ワイヤ10a, 10bとの接合部において過大な発熱が生じたりする虞れがある。本実施形態においては、このような不具合を回避可能であり、固体電解コンデンサA1の機能を適切に発揮させることができる。

【0044】

バイパス電流経路を構成する陽極金属板21は、導電性に優れたCu合金またはNi合金により形成されており、かつ幅広の形状であるために、各多孔質焼結体1と比較して、低抵抗とすることができる。このような固体電解コンデンサA1が、回路電流に含まれる高周波数領域のノイズ除去に用いられた場合には、上記回路電流の直流成分を、上記バイパス電流経路を経由して2つの多孔質焼結体1を迂回するように流しつつ、交流成分であるノイズを各多孔質焼結体1へと流すことができる。したがって、多孔質焼結体1における発熱を抑制しつつ、高周波数領域のノイズを適切に除去することができる。また、固体電解コンデンサA1が電源供給に用いられた場合には、陽極ワイヤ10a, 10bのそれぞれが、陽極金属板21により並列に接続された電流経路として機能することとなる。したがって、各多孔質焼結体1に蓄えられた電気エネルギーを、これらの陽極ワイヤ10a, 10bに分散して放出することが可能であり、大容量の電源供給の高速応答性を高めることができる。

【0045】

陰極金属板31は、全体形状が略平板状であり上下方向に大きく嵩張らない。陰極金属板31は、各多孔質焼結体1と、たとえば固体電解コンデンサA1が実装される基板との間に配置されるものであるために、各多孔質焼結体1と上記基板とを近づけることが可能である。したがって、内部陽極端子11a, 11bと外部陽極端子21a, 21bとの距離を小さくして低ESL化を図るのに有利である。

【0046】

陽極金属板21、樹脂製フィルム52、および陰極金属板31が積層された構造となっているために、固体電解コンデンサA1の製造に際しては、図4に示すように、これらの部材と導体部材23a, 23bなどとを一体の部品として仕上げておき、別工程で作製された2つの多孔質焼結体1とこの一体部品とを一括して接合することが可能である。したがって、本実施形態とは異なり、たとえば各多孔質焼結体を作製した後に、外部陽極端子や外部陰極端子を形成するための部材をこれらの多孔質焼結体に順次接合することが必要である構成と比較して、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0047】

図5～図14は、本発明の他の実施形態を示している。なお、これらの図において、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。

【0048】

図5および図6に示された固体電解コンデンサA2は、入力用および出力用の内部陽極端子11a, 11bどうしを導通させる陽極金属カバー22を備えており、この点が上述した固体電解コンデンサA1と異なっている。なお、図6においては、封止樹脂51は、省略されている。

【0049】

陽極金属カバー22は、たとえばCu合金製であり、2つの多孔質焼結体1を収容可能な略コの字形状とされている。この陽極金属カバー22の両端部には、入力用および出力用の内部陽極端子11a, 11bに嵌合可能な4つずつの凹部22bが形成されている。陽極金属カバー22と入力用および出力用の内部陽極端子11a, 11bとは、これらの凹部22bを利用してたとえば溶接により接合されている。このことにより、入力用および出力用の内部陽極端子11a, 11bは、陽極金属カバー22により導通している。陽極金属カバー22は、多孔質焼結体1の材質であるニオブよりも導電性の高いCu合金製であり、かつ2つの多孔質焼結体1をあわせた幅と同程度の幅広に形成されていることに

より、比較的抵抗とされている。また、陽極金属カバー 22 の上板部には、複数の孔部 22 a が形成されており、封止樹脂 51 を形成する際に、その材料としての液体樹脂を内部陽極端子 11 a, 11 b の周辺の領域に容易に浸入させることができる。この固体電解コンデンサ A2 は、外部陽極端子 21 a と外部陰極端子 31 a とを備えることにより、いわゆる二端子型の固体電解コンデンサとして構成されている。

【0050】

樹脂製フィルム 52 は、陽極金属カバー 22 と導電層 35 との絶縁を図るためのものであり、陽極金属カバー 22 および導電層 35 に接着剤（図示略）により接着されている。

【0051】

本実施形態によっても、上記実施形態と同様に低 ESR 化、低 ESL 化および大容量化を図ることができる。陽極金属カバー 22 は、機械的強度が十分に高く、各多孔質焼結体 1 が発熱しても、固体電解コンデンサ A2 全体が大きく歪むことを回避することができる。このため、封止樹脂 51 にクラックが発生することなどを適切に回避し、多孔質焼結体 1 が外気に触れることを防止可能である。また、陽極金属カバー 22 は、封止樹脂 51 よりも熱伝導性に優れている。このため、各多孔質焼結体 1 から外部への放熱を促進することができる。これらにより、固体電解コンデンサ A2 の許容電力損失を高めることが可能であり、大容量の電力供給に対応するのに好適である。なお、陽極金属カバー 22 としては、略コの字状の形状を有するものに変えて、たとえば箱状のものなど、多孔質焼結体 1 を収容可能な形状を有するものであれば良い。さらに、このような箱状の金属カバーにより、本発明でいうパッケージが形成された構成としても良い。

【0052】

図 7～図 9 に示された固体電解コンデンサ A3 は、各多孔質焼結体 1 が上層部 1A と下層部 1B とにより構成され、かつ内部陽極端子が設けられていない点が、上記実施形態の固体電解コンデンサ A1, A2 と異なる。なお、図 9 においては、封止樹脂 51 は、省略されている。

【0053】

各多孔質焼結体 1 は、その上側の比較的大部分を占める上層部 1A と、下側の底部付近を占める下層部 1B とにより構成されている。上層部 1A および下層部 1B は、ともにニオブ製である。上層部 1A は、下層部 1B よりも密度が大きいものとされている。

【0054】

各多孔質焼結体 1 は、ニオブ板 14 上に形成されている。このニオブ板 14 の下面には、Cu 層（図示略）が形成されており、この Cu 層を利用して陽極金属板 21 にハンダにより接合されている。なお、ニオブ板は、本発明でいう弁作用を有する金属板の一例に相当するものであり、多孔質焼結体の上層部 1A および下層部 1B と同一の材質であることが望ましいが、たとえばタンタル板でもよい。また、上記 Cu 層は、ニオブ板 14 よりもハンダ濡れ性が高い導電体膜として形成されており、Cu 以外のたとえば Ni により形成された層であってもよい。

【0055】

陽極金属板 21 は、たとえば Cu 製であり、外部陽極端子としての両端縁部 21 a, 21 b と中央部 21 c とに段差を生じるように折り曲げられている。

【0056】

金属カバー 32 は、2つの多孔質焼結体 1 を収容可能な略コの字状の部分を含む形状を有しており、2つの上層部 1A の上面に導電層 35 を介して接合されている。この金属カバー 32 の両端部が、入力用および出力用の外部陰極端子 32 a, 32 b となっている。

【0057】

このような固体電解コンデンサ A3 の製造方法について、図 10～図 14 を参照しつつ説明する。

【0058】

まず、図 10 に示すように、ニオブ製の板材料 14 A を用意し、この板材料 14 A 上にペースト 1B' をマトリクス状に塗布する。このペースト 1B' は、ニオブの微粉末とバ

インダ溶液とが混合されたものである。ペースト 1 B ' の塗布は、たとえば印刷により行うことができる。ペースト 1 B ' を塗布した後に、各ペースト 1 B ' にニオブの多孔質体 1 A ' を接合する。これらの多孔質焼結体 1 A ' は、たとえばニオブの粉末を加圧成形することにより作成することができる。

【 0 0 5 9 】

次いで、多孔質体 1 A ' およびペースト 1 B ' を板材料 1 4 A とともに焼結し、図 1 9 に示すように、上層部 1 A および下層部 1 B からなるニオブの多孔質焼結体 1 を作成する。そして、図 1 2 に良く表れているように、多孔質焼結体 1 をリン酸水溶液などの化成液に浸漬させた状態での陽極酸化処理を施すことにより、多孔質焼結体 1 を形成するニオブの微粒子体 1 2 および板材料 1 4 の上面に誘電体層 1 3 を形成する。さらに、多孔質焼結体 1 を硝酸マンガン水溶液などの処理液に浸漬させた後に、引き揚げて加熱するといった処理を繰り返すことにより、固体電解質層 3 6 を形成する。固体電解質層 3 6 上には、たとえばグラファイト層および銀層などからなる導電層 3 5 を形成する。また、板材料 1 4 A の下面 1 4 A a には、C u 層 4 1 をたとえばメッキにより形成する。

【 0 0 6 0 】

各多孔質焼結体 1 に誘電体層 1 3 、固体電解質層 3 6 など形成した後は、図 1 3 に示すように、板材料 1 4 A を切断することにより、各多孔質焼結体 1 ごとに分割する。まず、切断線 C 1 に沿って板材料 1 4 A を切断し、複数の多孔質焼結体 1 を含んだ複数の板材料 1 4 A ' に分割する。これらの板材料 1 4 A ' を切断線 C 2 に沿って切断することにより、それぞれがニオブ板 1 4 上に形成された複数の多孔質焼結体 1 に分割する。

【 0 0 6 1 】

複数の多孔質焼結体 1 に分割した後は、図 1 4 に良く表れているように、これらのうち 2 つの多孔質焼結体 1 を陽極金属板 2 1 に接合する。この接合は、各ニオブ板 1 4 の下面に形成された C u 層 4 1 を利用して、ハンダにより行う。陽極金属板 2 1 は、その両端縁部と中央部とに段差が生じるようにあらかじめ折り曲げ加工を施しておく。これらの両端縁部が、外部陽極端子 2 1 a , 2 1 b となる部分である。

【 0 0 6 2 】

この後は、金属カバー 3 2 を接合し、封止樹脂 5 1 により多孔質焼結体 1 など覆うことにより、図 7 および図 8 に示す固体電解コンデンサ A 3 が得られる。このような製造方法によれば、複数の固体電解コンデンサ A 3 を一括して製造することが可能であり、生産効率の向上を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

次に、固体電解コンデンサ A 3 の作用について説明する。

【 0 0 6 4 】

本実施形態によれば、上層部 1 A は、ニオブ板 1 4 に対して直接接合されていないために、ニオブ板 1 4 との接合に適した性状とする必要がなく高密度に仕上げるのに適している。上層部 1 A が高密度であると、単位体積当りの静電容量を大きくすることが可能であり、固体電解コンデンサ A 3 について、小型化と大容量化とを図ることができる。一方、上層部 1 A により固体電解コンデンサ A 3 の大容量化が可能であるために、下層部 1 B は、さほど高密度に仕上げる必要がない。たとえば下層部 1 B は、上層部 1 A とニオブ板 1 4 とを接合するのに適した平均粒径を有する粉末やバインダ溶液を含んだ接合材を用いて形成することができる。また、下層部 1 B とニオブ板 1 4 との接合面積を比較的大きくすることも可能である。したがって、上層部 1 A 、下層部 1 B 、および陽極金属板 2 1 の接合を確実化することが可能であり、これらの低抵抗化および低インダクタンス化により固体電解コンデンサ A 3 の低 E S R 化および低 E S L 化を図ることができる。さらに、ニオブ、タンタルなどの弁作用を有する金属は、たとえば C u と比較してハンダ濡れ性が低く、C u 製の板状部材にハンダなどにより接合することが一般的に困難である。本実施形態においては、ニオブ板 1 4 の下面には C u 層 4 1 が形成されていることにより、ニオブ板 1 4 をハンダにより陽極金属板 2 1 に適切に接合することができる。したがって、このような点においても、固体電解コンデンサ A 3 の低抵抗化および低インダクタンス化に有利

である。

【0065】

本発明の第1の側面によって提供される固体電解コンデンサは、弁作用を有する金属の多孔質焼結体を備えた固体電解コンデンサであって、上記多孔質焼結体は、弁作用を有する金属板上に形成されており、これらの弁作用を有する金属板が接合された陽極金属板をさらに備えていることを特徴としている。このような構成によれば、上記多孔質焼結体と上記弁作用を有する金属板、および上記弁作用を有する金属板と上記陽極金属板とは、それぞれ大きな接合面積で接合することができる。したがって、上記陽極金属板と上記多孔質焼結体との間の低抵抗化および低インダクタンス化が可能であり、この固体電解コンデンサの低ESR化および低ESL化を図るのに適している。

【0066】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記弁作用を有する金属板のうち、上記多孔質焼結体と接合されている上面は、凹凸状とされている。このような構成によれば、上記多孔質焼結体を、その一部が上記凹凸状とされた部分と噛み合うように形成することが可能であり、上記多孔質焼結体が剥離することなどを抑制することができる。

【0067】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記弁作用を有する金属板の上面には、弁作用を有する金属部材が溶接されており、この金属部材が凸状をなしている。または、上記弁作用を有する金属板の上面には、バリを発生させる複数の凹部が形成されており、これらのバリが凸状をなしている。

【0068】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記陽極金属板の少なくとも一部が、上記外部陽極端子となっている。このような構成によれば、上記内部陽極端子および上記外部陽極端子間における低抵抗化および低インダクタンス化を図るのに適している。

【0069】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記弁作用を有する金属板の下面には、上記弁作用を有する金属よりもハンダの濡れ性が高い導電体膜が形成されており、上記弁作用を有する金属板と上記陽極金属板とは、ハンダにより接合されている。このような構成によれば、上記弁作用を有する金属板と上記陽極金属板とを、適切に接合することができる。一般に、ニオブ、タンタルなどの弁作用を有する金属は、たとえばCuなどと比べてハンダ濡れ性が低いが、上記ハンダ濡れ性が高い導電体膜を利用することにより、上記弁作用を有する金属板の接合を確実化するのに適している。

【0070】

本発明の第2の側面によって提供される固体電解コンデンサの製造方法は、弁作用を有する金属板上に、弁作用を有する金属の粉末を圧縮して多孔質体を形成する工程と、上記多孔質体を上記弁作用を有する金属板に接合させたまま加熱することにより多孔質焼結体を形成する工程と、を有していることを特徴としている。このような構成によれば、本発明の第1の側面によって提供される固体電解コンデンサを適切に製造することができる。また、上記多孔質焼結体を比較的高密度に仕上げることも可能であるとともに、この多孔質焼結体と上記弁作用を有する金属板の接合を確実化することができる。したがって、固体電解コンデンサの大容量化、低抵抗化および低インダクタンス化を図ることができる。

【0071】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記弁作用を有する金属板の下面に、上記弁作用を有する金属よりもハンダ濡れ性の高い導電体膜を形成する工程と、上記多孔質焼結体を形成する工程の後に、上記弁作用を有する金属板を上記導電膜を利用してハンダにより陽極金属板に接合する工程をさらに有する。このような構成によれば、比較的ハンダ濡れ性の低いニオブやタンタルなどの弁作用を有する金属板を上記陽極金属板に適切に接合することができる。

【0072】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記多孔質体を形成する工程においては、弁

作用を有する金属製の板材料上に複数の多孔質体を形成するとともに、上記多孔質焼結体を形成する工程の後に、上記金属製の板材料を切断することにより複数の上記弁作用を有する金属板に分割する工程をさらに有する。このような工程によれば、本発明の第1の側面により提供される固体電解コンデンサを効率よく製造することができる。

【0073】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0074】

図15～図17は本発明に係る固体電解コンデンサの一例を示している。本実施形態の固体電解コンデンサA4は、2つの多孔質焼結体1を備えており、入力用および出力用の外部陽極端子21a、21bと入力用および出力用の外部陰極端子32a、32bとを有することにより、いわゆる四端子型の固体電解コンデンサとして構成されている。なお、図17においては、封止樹脂51は、省略されている。

【0075】

各多孔質焼結体1は、弁作用を有する金属であるニオブの粉末を矩形の板状に加圧成形し、これを焼結することにより形成されており、これらの幅方向に並んで配置されている。各多孔質焼結体1の内表面および外表面には、たとえば酸化ニオブからなる誘電体層（図示略）、および陰極としての固体電解質層（図示略）が形成されている。各多孔質焼結体1の材質としては、弁作用を有する金属であればよく、ニオブに代えてたとえばタンタルなどを用いても良い。また、本実施形態とは異なり、多孔質焼結体1を一つだけ備える固体電解コンデンサについても、本発明を適用することができる。

【0076】

各多孔質焼結体1は、ニオブ板14上に形成されている。このニオブ板14の上面には、ニオブ製の複数のワイヤ15が溶接されており、各多孔質焼結体1は、これらのワイヤ15を覆うように形成されている。このニオブ板14の下面には、Cu層（図示略）が形成されており、このCu層を利用して陽極金属板21にハンダにより接合されている。なお、ワイヤ15は、ニオブ板14の上面を凹凸状とするための金属部材であり、これ以外のたとえば角柱形状の金属部材を用いても良い。ニオブ板14は、本発明でいう弁作用を有する金属板の一例に相当するものであり、多孔質焼結体1と同一の材質であることが望ましいが、たとえばタンタル板でもよい。また、上記Cu層は、ニオブ板14よりもハンダ濡れ性が高い導電体膜として形成されており、Cu以外のたとえばNiにより形成された層であってもよい。

【0077】

陽極金属板21は、たとえばCu製であり、外部陽極端子としての両端縁部21a、21bと中央部21cとに段差を生じるように折り曲げられている。

【0078】

金属カバー32は、2つの多孔質焼結体1を収容可能な略コの字状の部分を含む形状を有しており、2つの多孔質焼結体1の上面に導電層35を介して接合されている。この金属カバー32の両端部が、入力用および出力用の外部陰極端子32a、32bとなっている。

【0079】

このような固体電解コンデンサA3の製造方法について、図18～図22を参照しつつ説明する。

【0080】

まず、図18に示すように、ニオブ製の板材料14Aを用意し、この板材料14A上に複数のワイヤ15を溶接する。これらのワイヤ15は、後述する複数の多孔質焼結体1が形成されるべき領域にマトリクス状の配置としておく。

【0081】

次いで、図19に示すように、板材料14A上に複数のニオブ製の多孔質体1'を形成する。多孔質体1'の形成は、たとえば金型の下側部分を構成する第1のダイの上面に板材料14Aを置き、2つずつのワイヤ15を四方から囲うようにマトリクス状に配置され

た複数の空間部が第2のダイを配置した後に、上記複数の空間部にニオブの粉末を充填し、これらの上記空間部に嵌合する複数の突起部を有するパンチを下降させて上記粉末を加圧成形することにより行うことができる。複数の多孔質体1'を形成した後は、これらの多孔質体1'を板材料14Aとともに焼結し、ニオブの多孔質焼結体1を作成する。そして、図20に良く表れているように、多孔質焼結体1をリン酸水溶液などの化成液に浸漬させた状態で陽極酸化処理を施すことにより、多孔質焼結体1を形成するニオブの微粒子体12および板材料14の上面に誘電体層13を形成する。さらに、多孔質焼結体1を硝酸マンガン水溶液などの処理液に浸漬させた後に、引き揚げて加熱するといった処理を繰り返すことにより、固体電解質層36を形成する。固体電解質層36上には、たとえばグラファイト層および銀層などからなる導電層35を形成する。また、板材料14Aの下面14Aaには、Cu層41をたとえばメッキにより形成する。

【0082】

各多孔質焼結体1に誘電体層13、固体電解質層36などを形成した後は、図21に示すように、板材料14Aを切断することにより、各多孔質焼結体1ごとに分割する。まず、切断線C1に沿って板材料14Aを切断し、複数の多孔質焼結体1を含んだ複数条の板材料14A'に分割する。これらの板材料14A'を切断線C2に沿って切断することにより、それぞれがニオブ板14上に形成された複数の多孔質焼結体1に分割する。

【0083】

複数の多孔質焼結体1に分割した後は、図22に示すように、これらのうち2つの多孔質焼結体1を陽極金属板21に接合する。この接合は、各ニオブ板14の下面に形成されたCu層41を利用して、ハンダにより行う。陽極金属板21は、その両端縁部と中央部とに段差が生じるようにあらかじめ折り曲げ加工を施しておく。これらの両端縁部が、外部陽極端子21a、21bとなる部分である。

【0084】

この後は、金属カバー32を接合し、封止樹脂51により多孔質焼結体1などを覆うことにより、図15および図16に示す固体電解コンデンサA4が得られる。このような製造方法によれば、複数個の固体電解コンデンサA4を一括して製造することが可能であり、生産効率の向上を図ることができる。また、各多孔質焼結体1を比較的高密度に仕上げるのが可能であり、固体電解コンデンサA4の大容量化を図るのに好ましい。

【0085】

次に、固体電解コンデンサA4の作用について説明する。

【0086】

本実施形態によれば、各多孔質焼結体1はニオブ板14に直接接合されているために、これらの接合部における低抵抗化および低インダクタンス化に適している。特に、多孔質焼結体1の材料となる多孔質体1'を加圧成形により板材料14A上に形成することにより、これらの接合の確実化を図ることができる。多孔質焼結体1はワイヤ15を覆うように形成されているために、ワイヤ15により多孔質焼結体1が不当に剥離することを抑制可能であり、固体電解コンデンサA4の信頼性を高めることができる。

【0087】

また、ニオブ、タンタルなどの弁作用を有する金属は、たとえばCuと比較してハンダ濡れ性が低く、Cu製の板状部材にハンダなどにより接合することが一般的に困難である。本実施形態においては、ニオブ板14の下面にはCu層41が形成されていることにより、ニオブ板14をハンダにより陽極金属板21に適切に接合することができる。したがって、このような点においても、固体電解コンデンサA4の低抵抗化および低インダクタンス化に有利である。

【0088】

図23は、本発明に係る固体電解コンデンサの他の例を示している。本実施形態においては、上記実施形態の固体電解コンデンサA4におけるワイヤ15に代えて、バリ14bを発生させる複数の凹部14cがニオブ板14の上面に形成されている。多孔質焼結体1は、バリ14bおよび凹部14cと噛み合うように形成されている。このような実施形態

によっても、多孔質焼結体 1 の剥離を抑制することができる。

【0089】

本発明に係る固体電解コンデンサは、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る固体電解コンデンサの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

【0090】

多孔質焼結体の個数は、2個に限定されずそれ以上であっても良い。内部陽極端子の本数および形状は、上述した実施形態に限定されず、種々に変更自在である。コンデンサの構造としては、上述した実施形態のコンデンサの構造に限定されず、いわゆる三端子型、貫通型であってもよい。

【0091】

多孔質焼結体および内部陽極端子の材質としては、ニオブあるいはタンタルなどの弁作用を有する金属であればよい。また、本発明に係る固体電解コンデンサは、その具体的な用途も限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】本発明に係る固体電解コンデンサの一例の断面図である。

【図2】図1のI I—I I線に沿う断面図および要部構造を模式的に示す拡大図である。

【図3】本発明に係る固体電解コンデンサの一例の要部斜視図である。

【図4】本発明に係る固体電解コンデンサの一例の要部分解斜視図である。

【図5】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例の断面図である。

【図6】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例の要部分解斜視図である。

【図7】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例の断面図である。

【図8】図7のV I I I—V I I I線に沿う断面図である。

【図9】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例の要部分解斜視図である。

【図10】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

【図11】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

【図12】図11のX I I—X I I線に沿う断面図および要部構造を模式的に示す要部拡大図である。

【図13】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

【図14】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

【図15】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例の断面図である。

【図16】図15のX V I—X V I線に沿う断面図である。

【図17】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例の要部分解斜視図である。

【図18】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

【図19】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

【図20】図19のX X—X X線に沿う断面図および要部構造を模式的に示す要部拡大図である。

【図21】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

【図22】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の一例を説明する斜視図である。

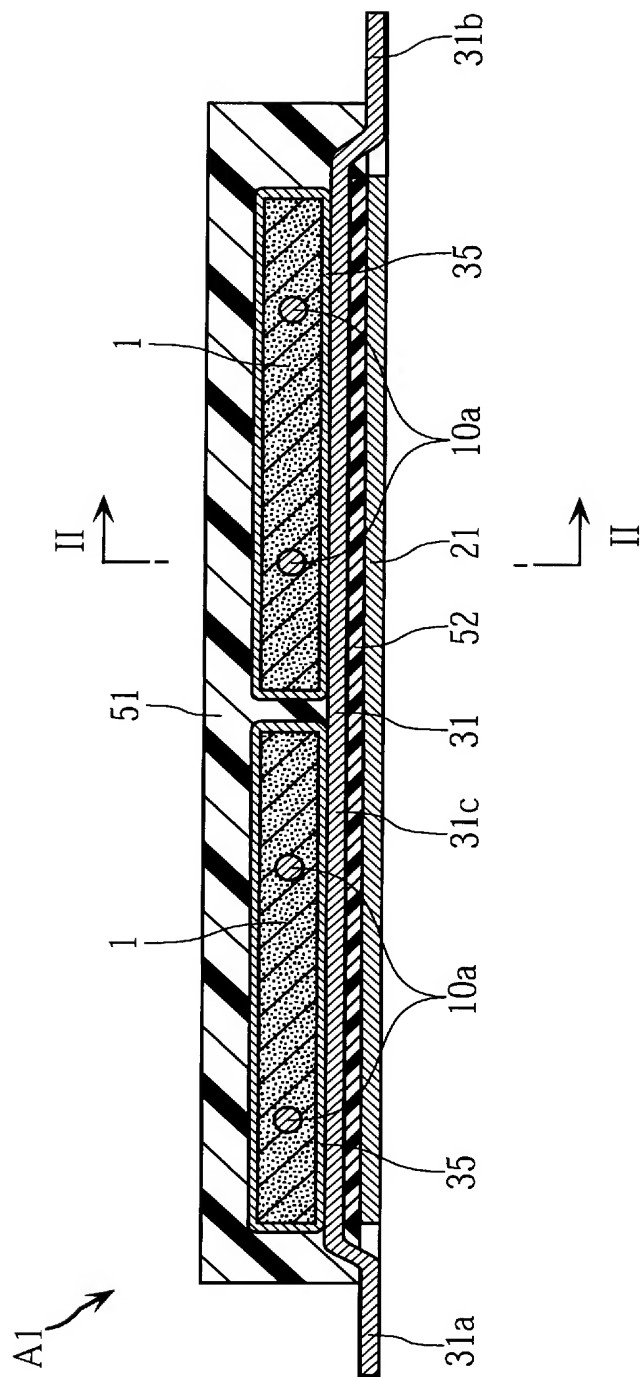
【図23】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例の断面図である。

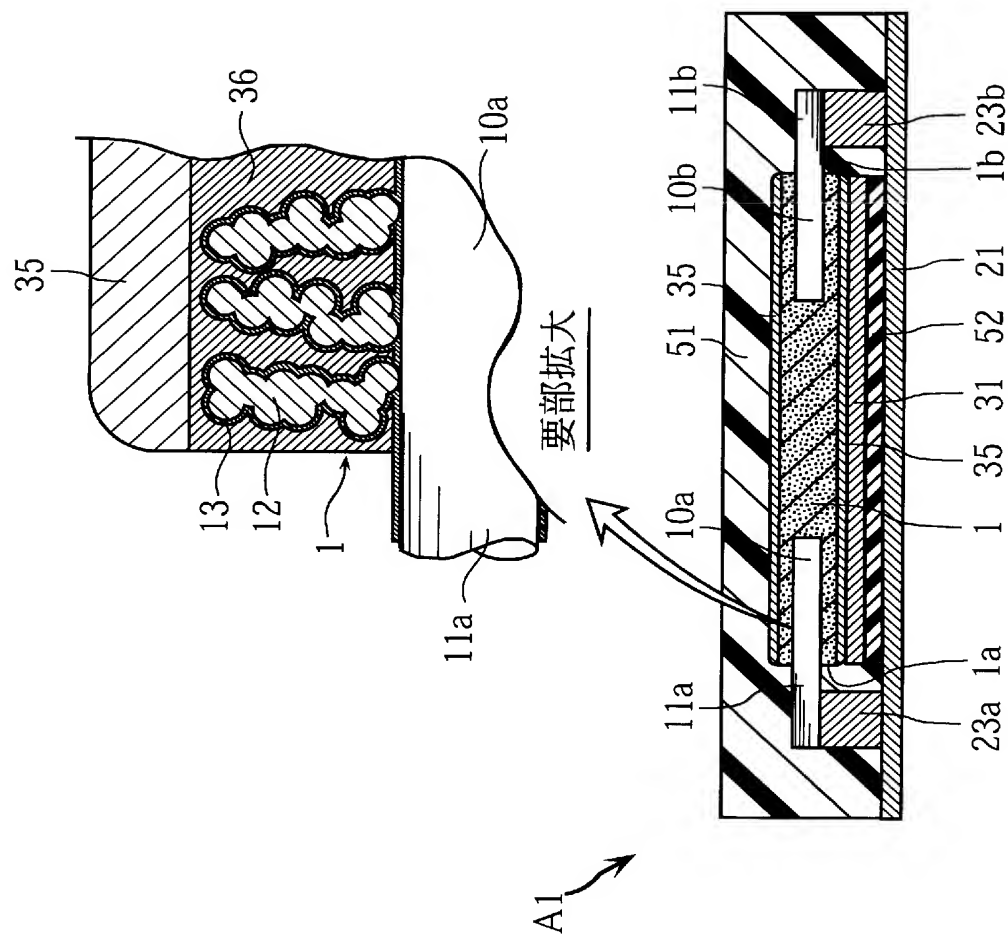
【図24】従来の固体電解コンデンサの一例の断面図である。

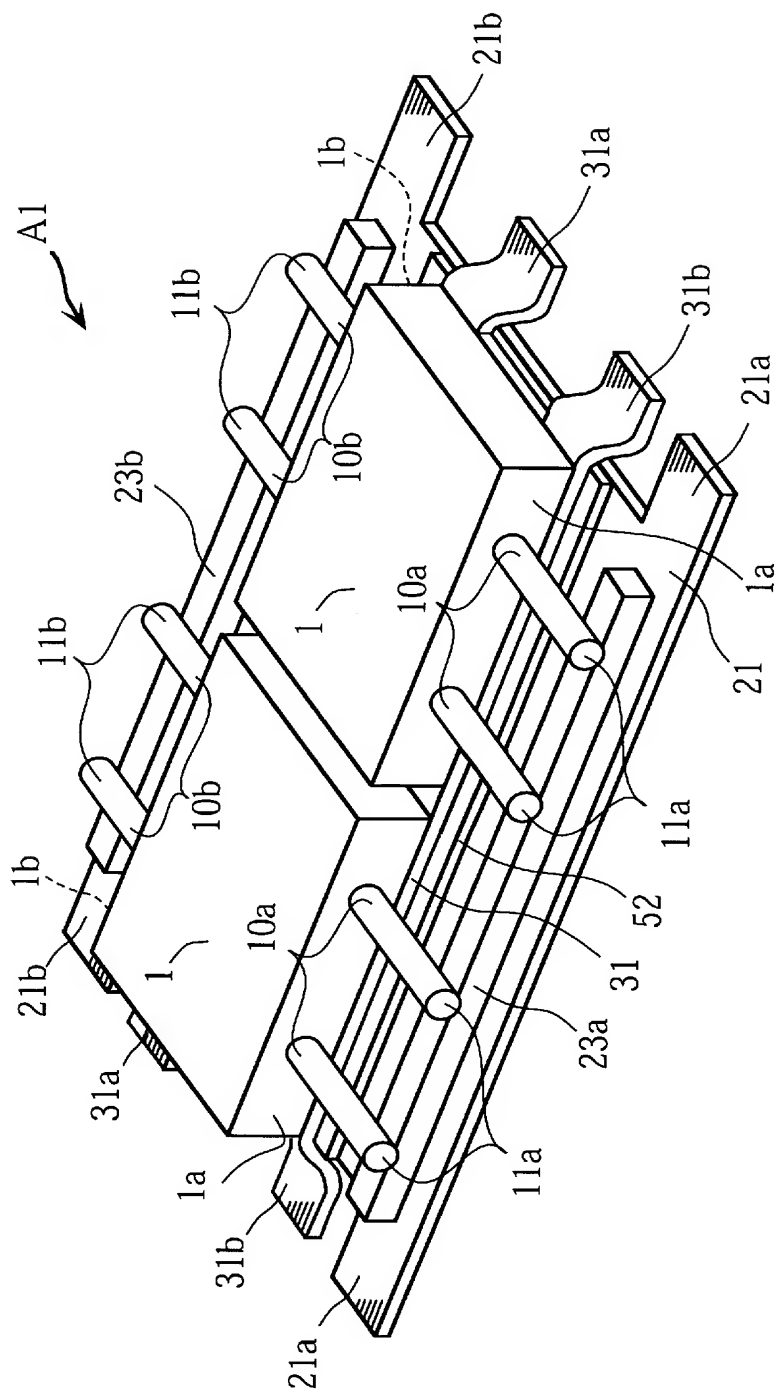
【符号の説明】

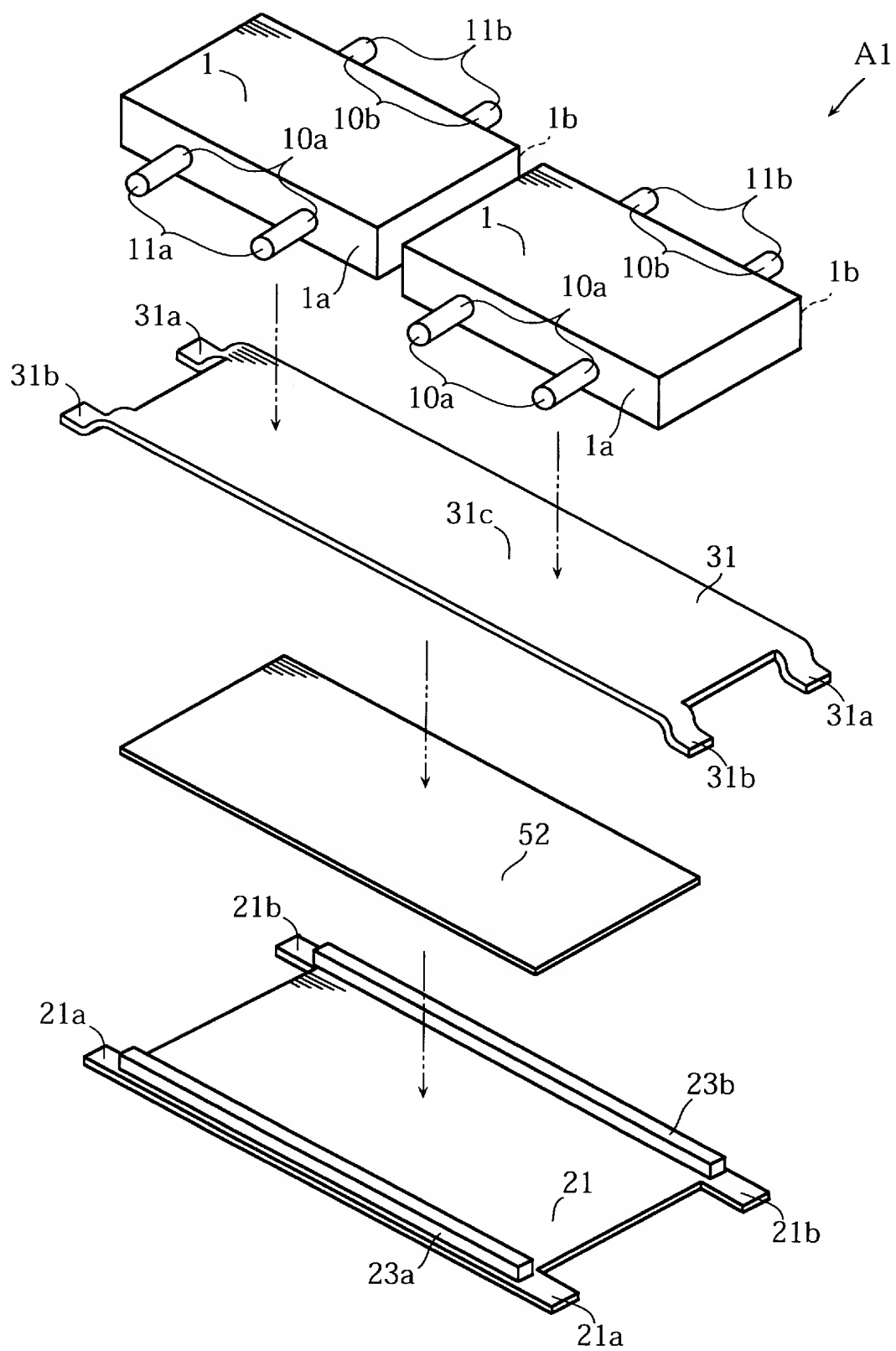
【 0 0 9 3 】

A 1 ～ A 3	固体電解コンデンサ
1	多孔質焼結体
1 A	上層部
1 B	下層部
1 0 , 1 0 a	陽極ワイヤ
1 1 a	入力用の内部陽極端子（第 1 の内部陽極端子）
1 1 b	出力用の内部陽極端子（第 2 の内部陽極端子）
1 3	誘電体層
2 1	陽極金属板
2 2	陽極金属カバー（金属カバー）
2 1 a , 2 1 b	外部陽極端子
2 3 a , 2 3 b	導体部材
3 1	陰極金属板
3 1 a , 3 1 b	外部陰極端子
3 5	導電層
3 6	電解質層
5 1	封止樹脂
5 2	樹脂製フィルム

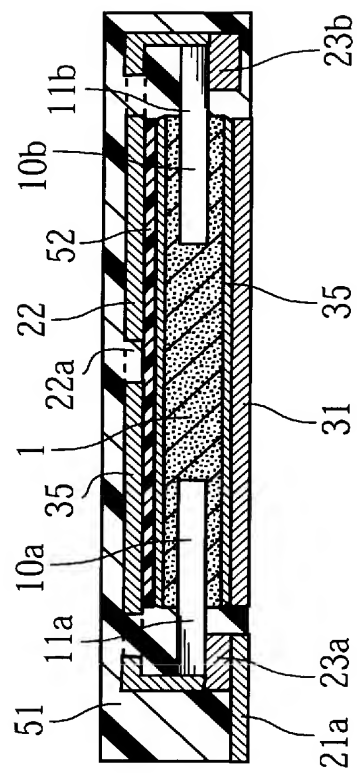


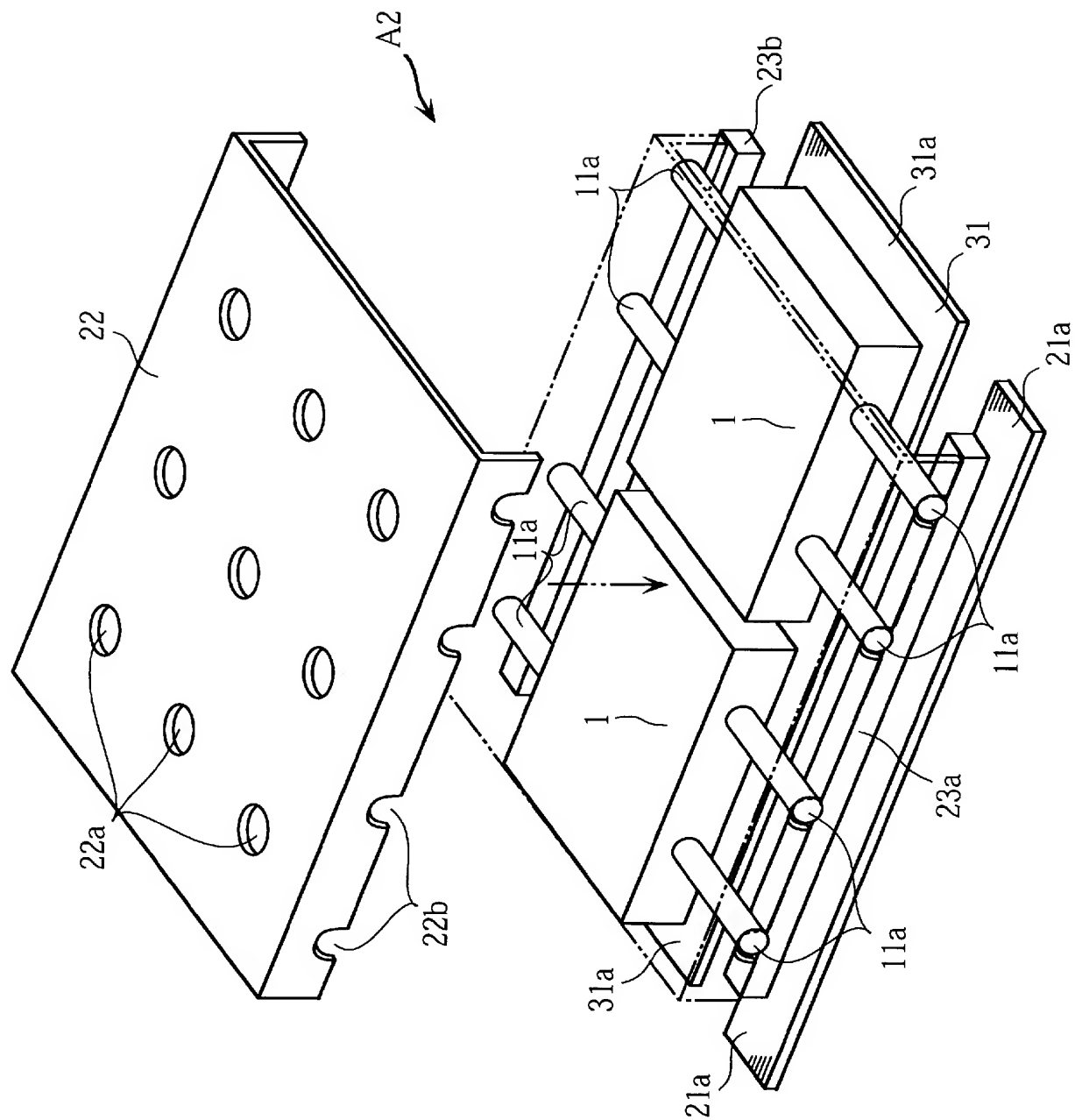




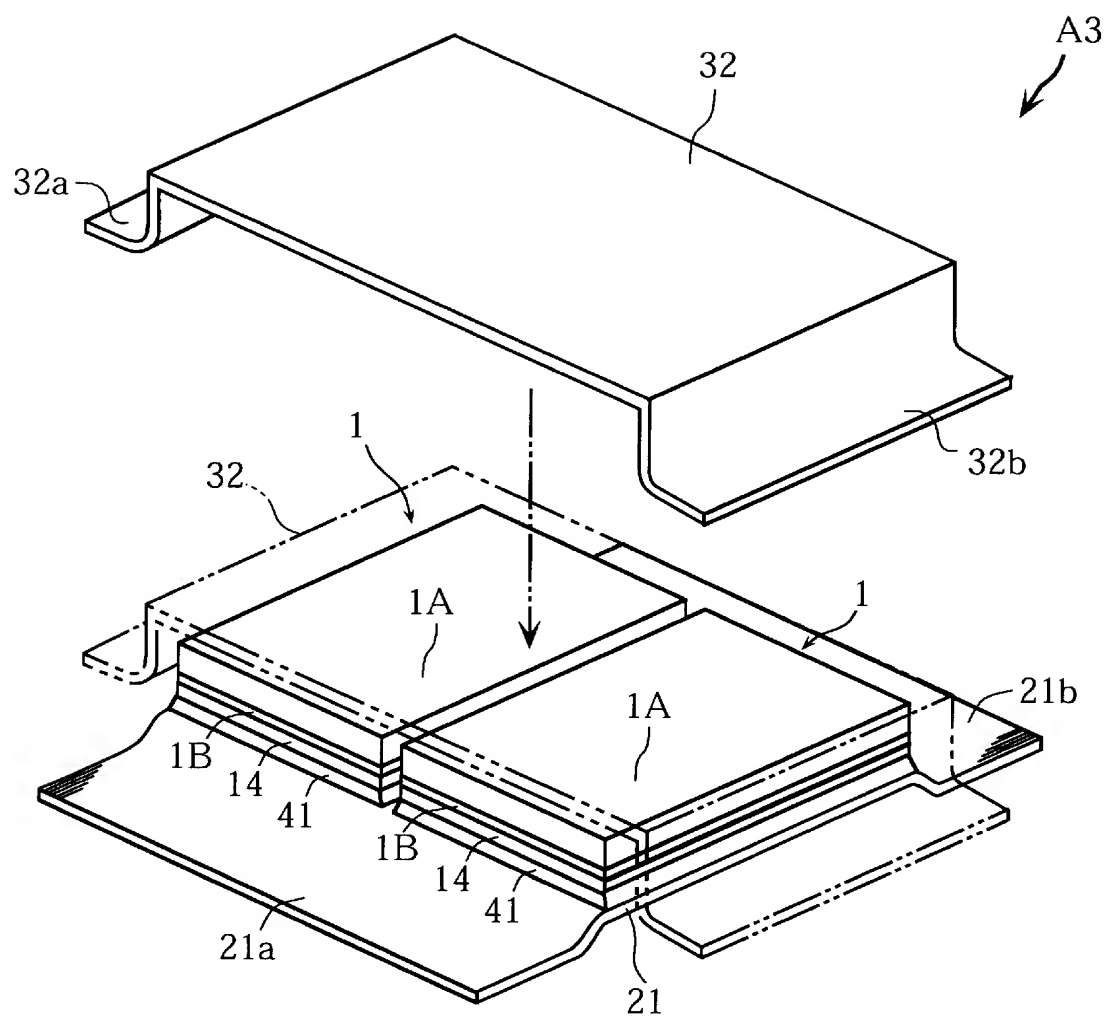


A2

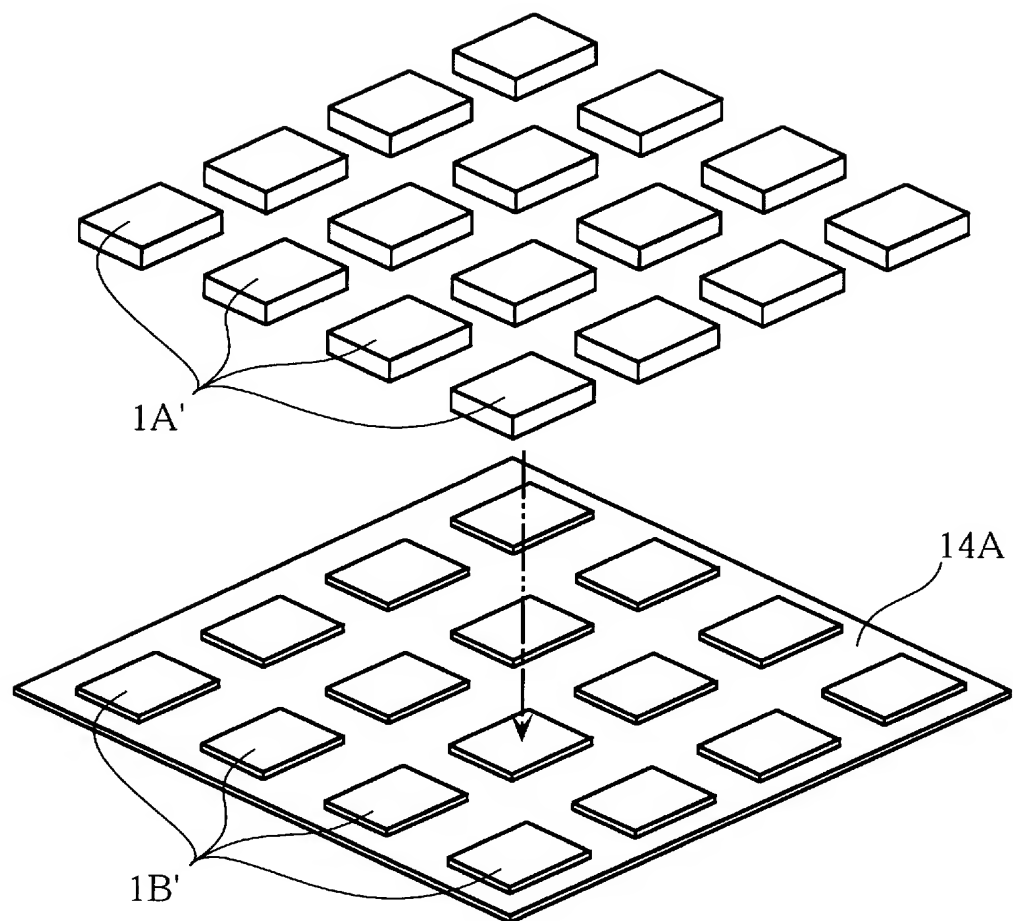




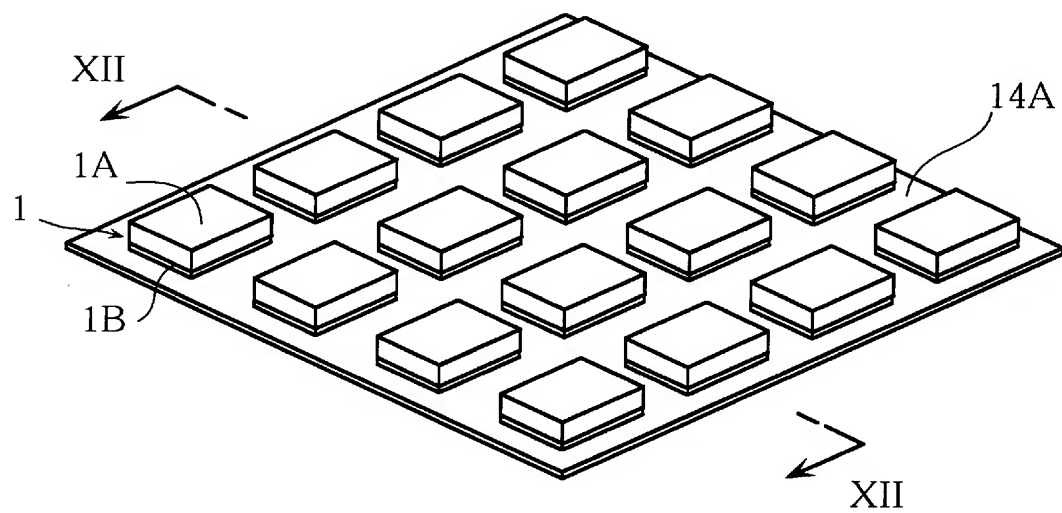
【図 9】



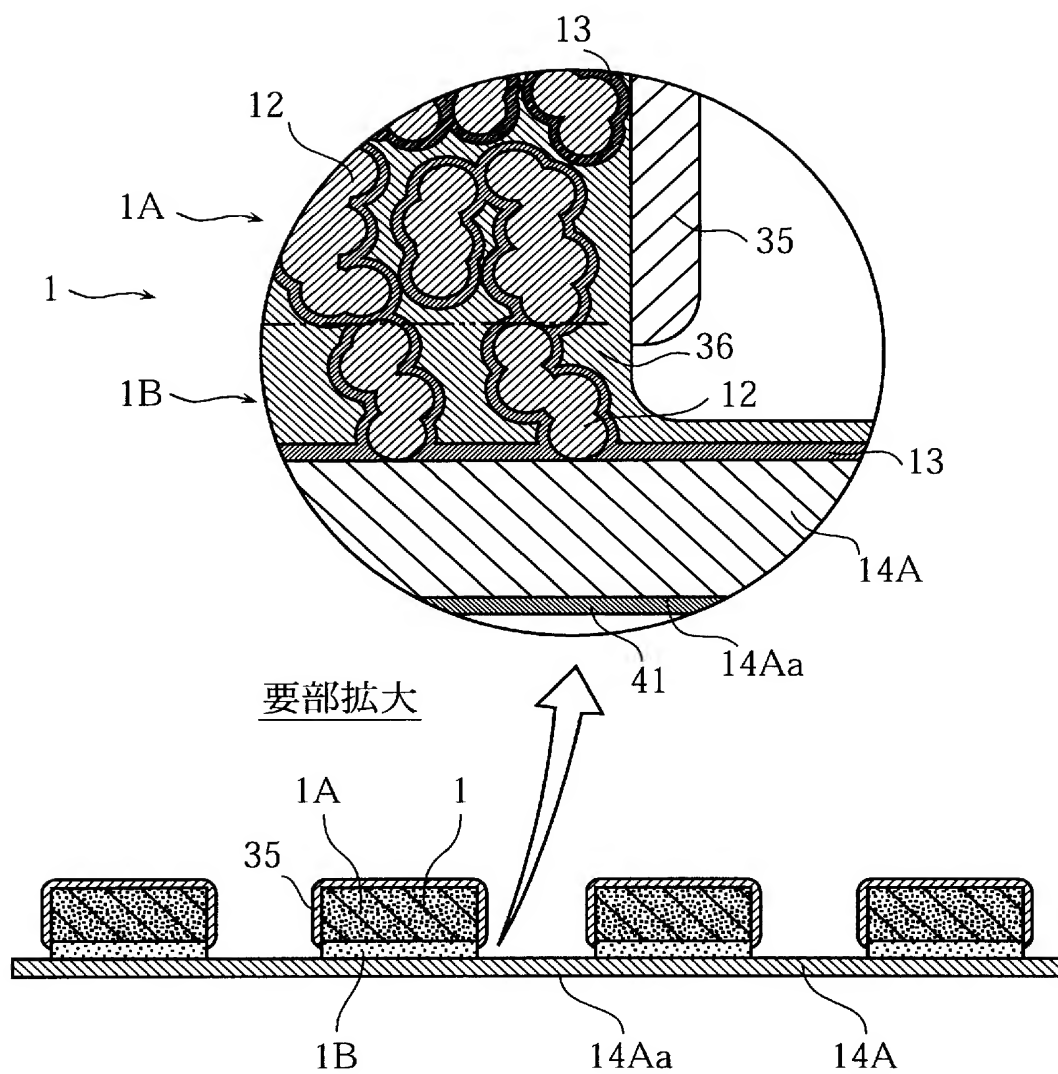
【図 1 0】



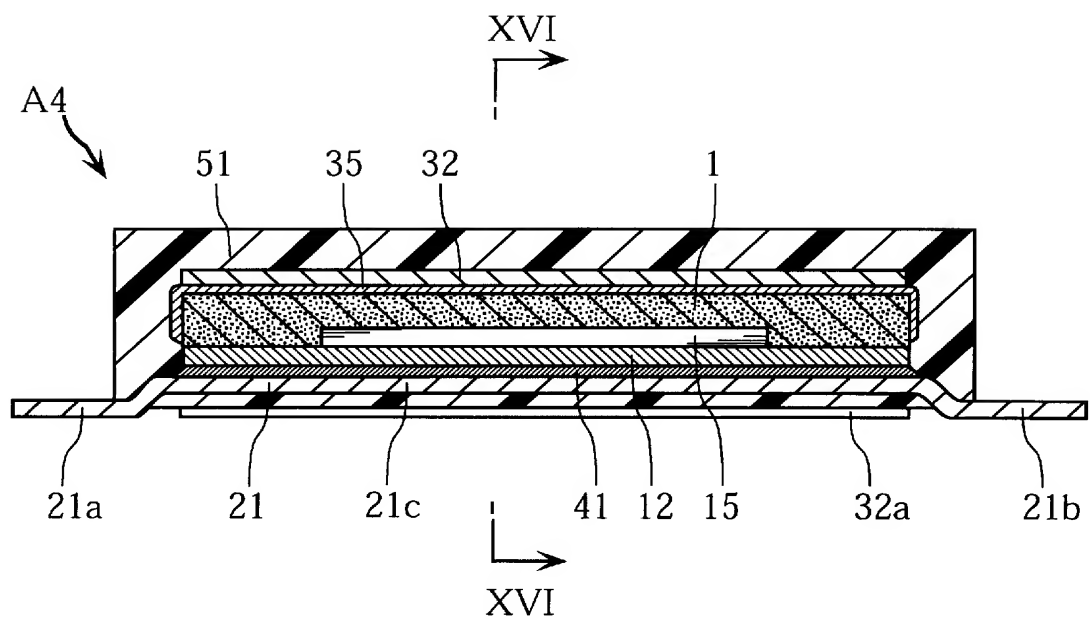
【図 1 1】



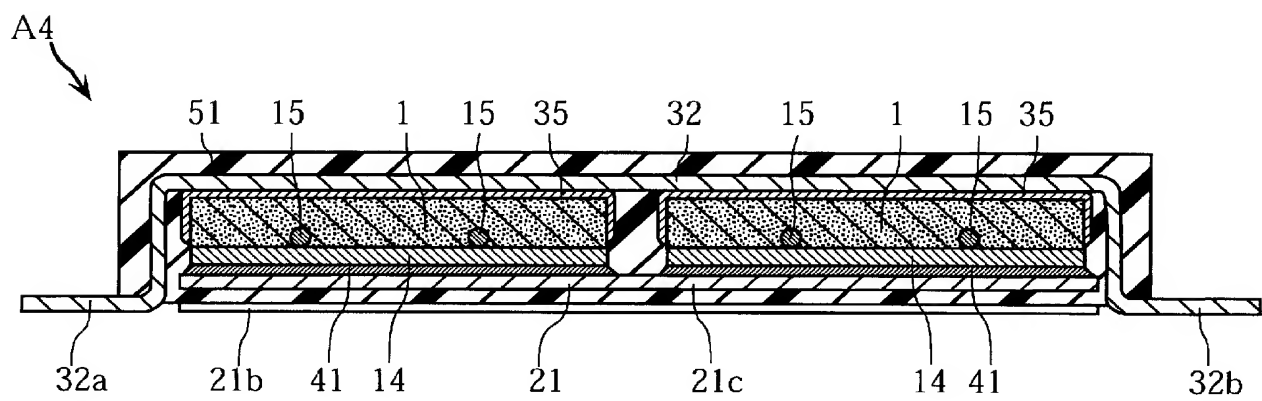
【図 1 2】



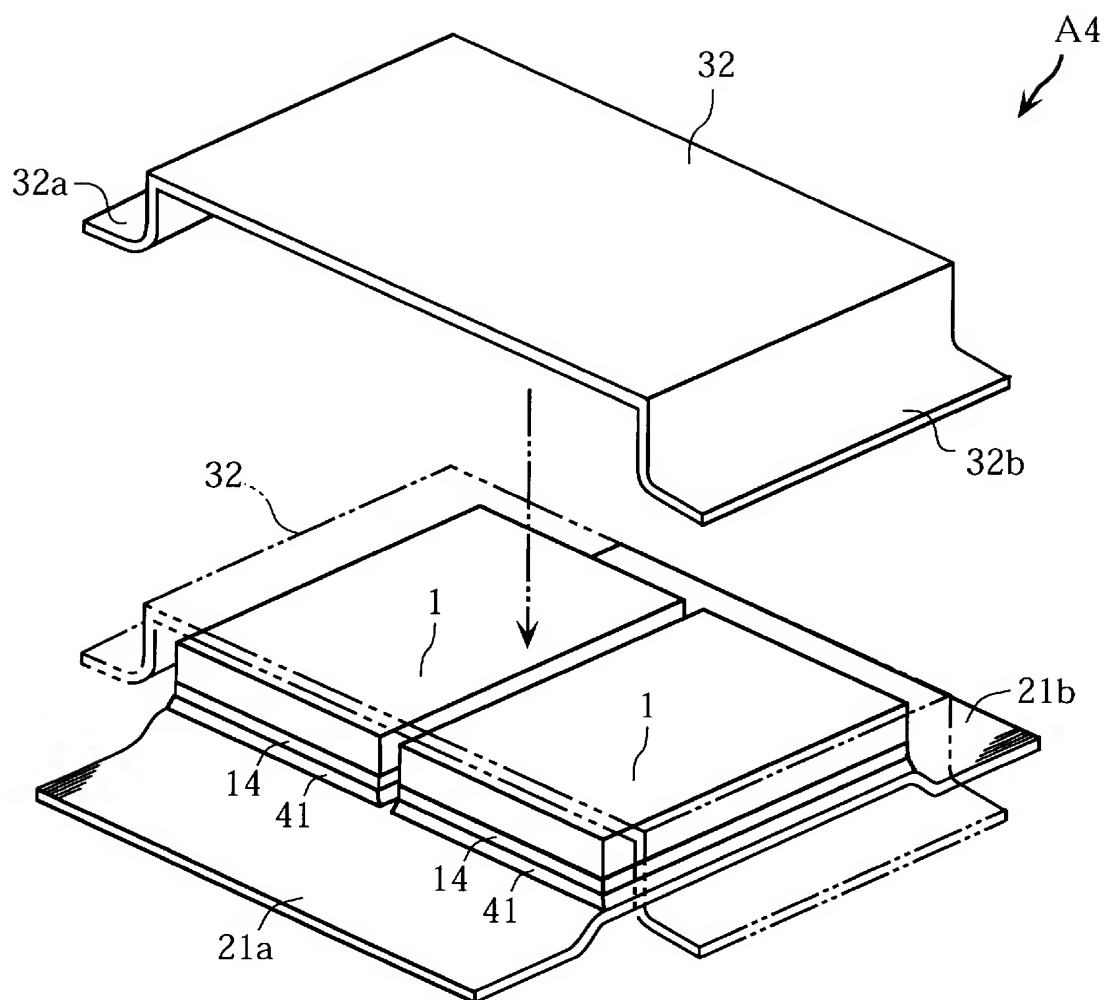
【図 1 5】



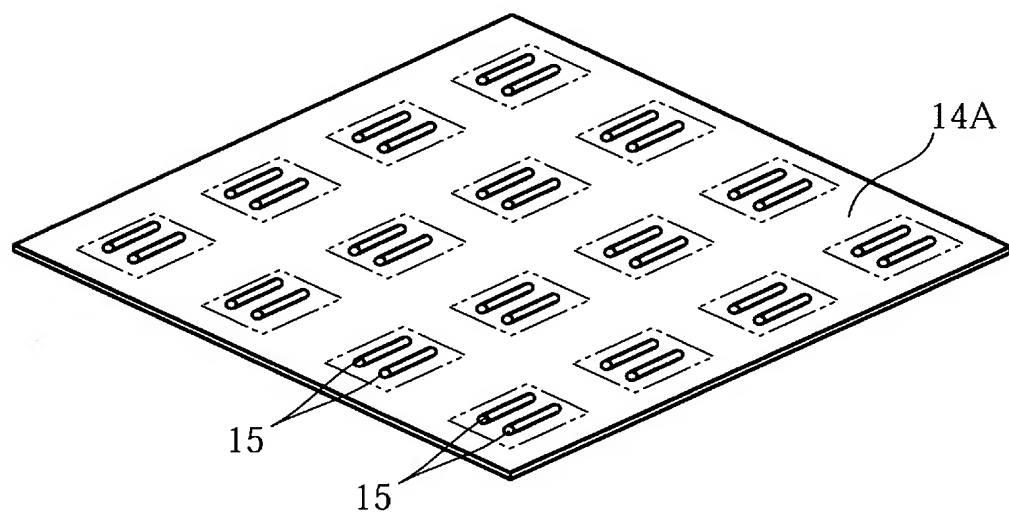
【図 1 6】

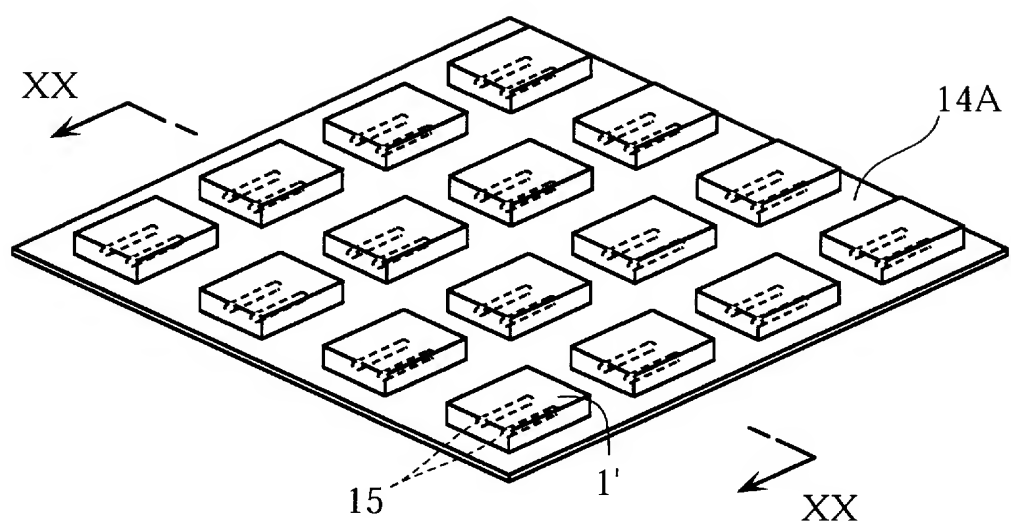


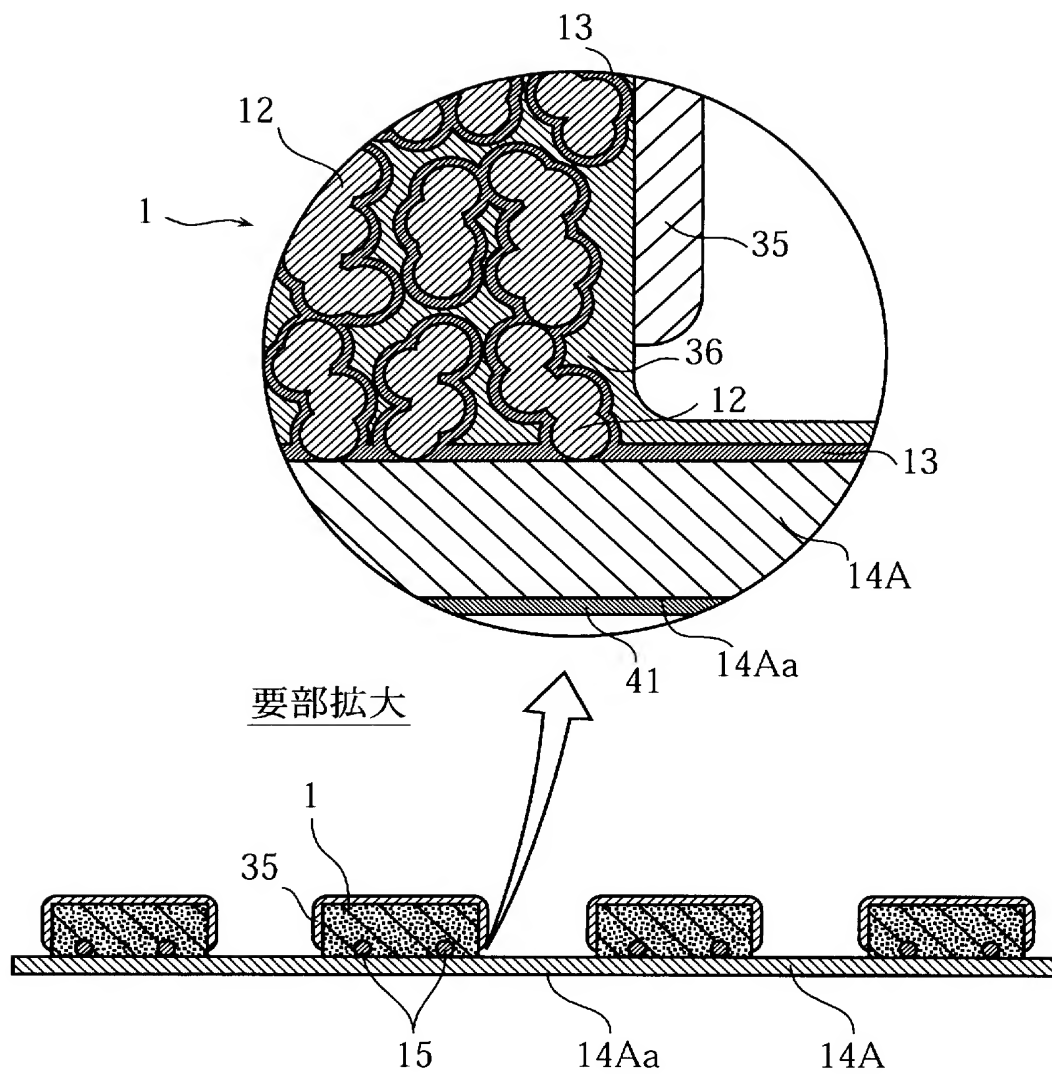
【図 1 7】



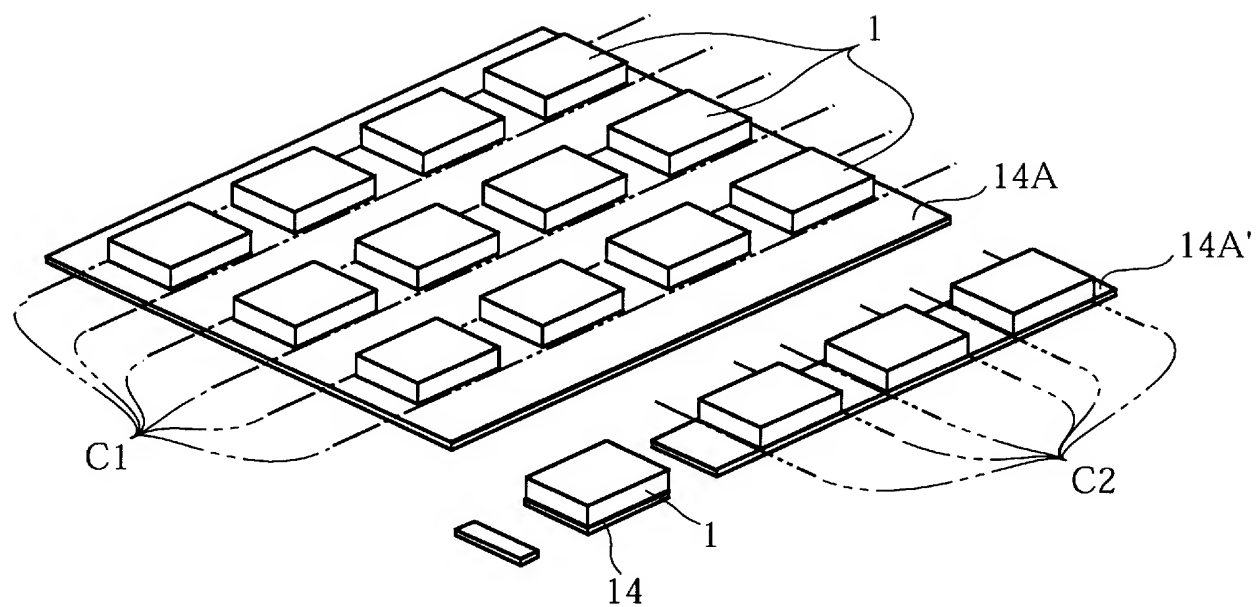
【図 1 8】



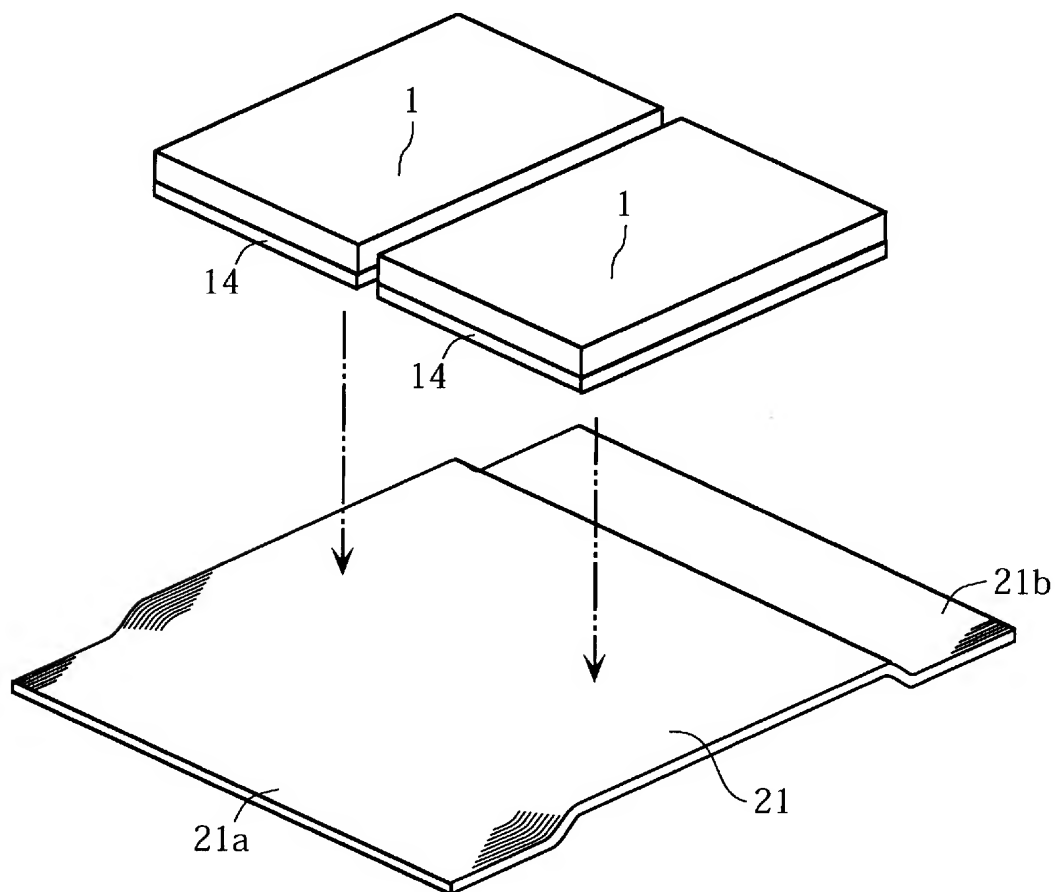




【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大容量化と低ESL化とを図ることが可能な固体電解コンデンサを提供すること。

【解決手段】 弁作用を有する金属の多孔質焼結体1と、面実装用の外部陽極端子21a、21bおよび外部陰極端子31a、31bと、を備えた固体電解コンデンサA1であって、多孔質焼結体1としては、扁平状のものが複数あり、これらの多孔質焼結体1は、それらの幅方向に並べて配置されている。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 1 1 6 0 2 4

19900822

新規登録

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地
ローム株式会社